

سلسلة من كل علم خبر

الاكتشافات الكبيرة

⑤

ولادة حضارة

• من النظارتين، الى المنظار،
الى المقراب

• السهم الناري يصبح
آلة تحركنا من الأرض

• الصابون والمنظفات المنافسة

منشورات مكتبة كمبر

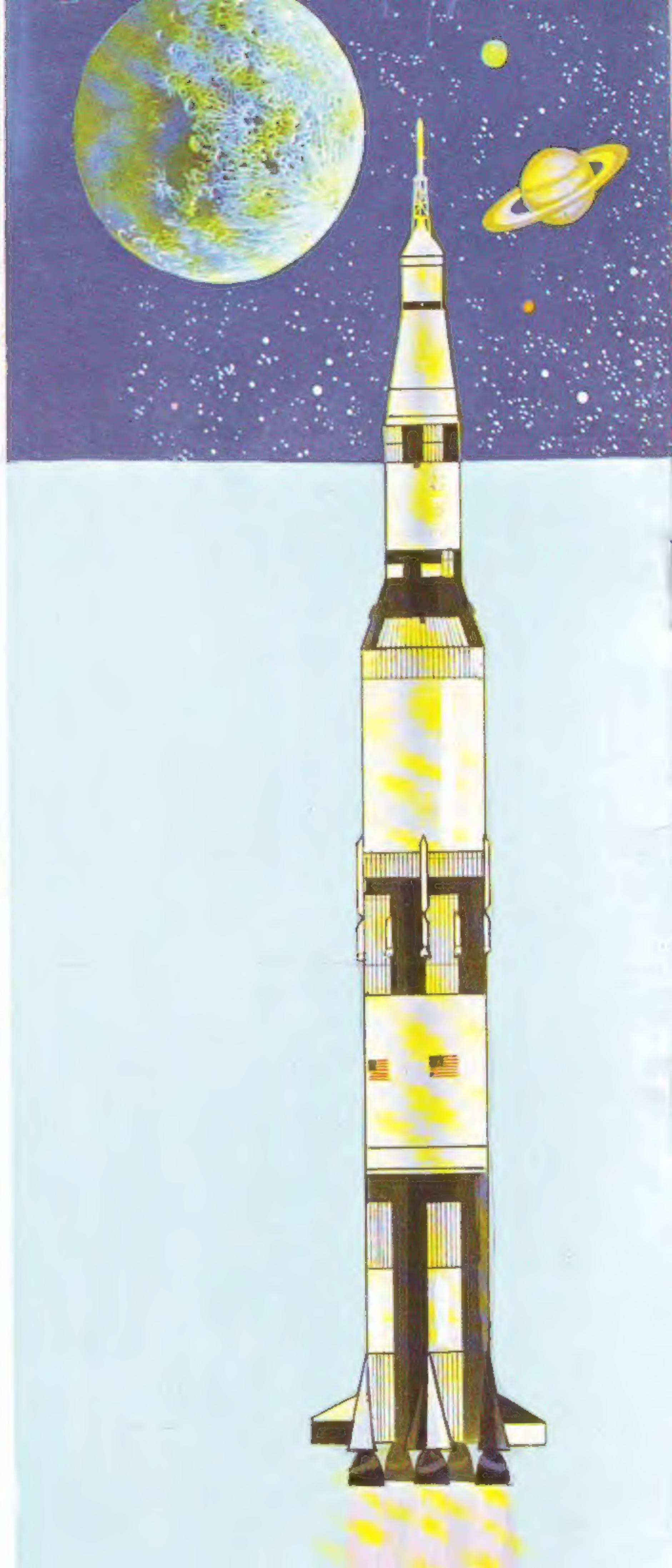
شارع عنبرو - بيروت

تلفون ٢٢٨١٨١-٢٢٦-٨٥

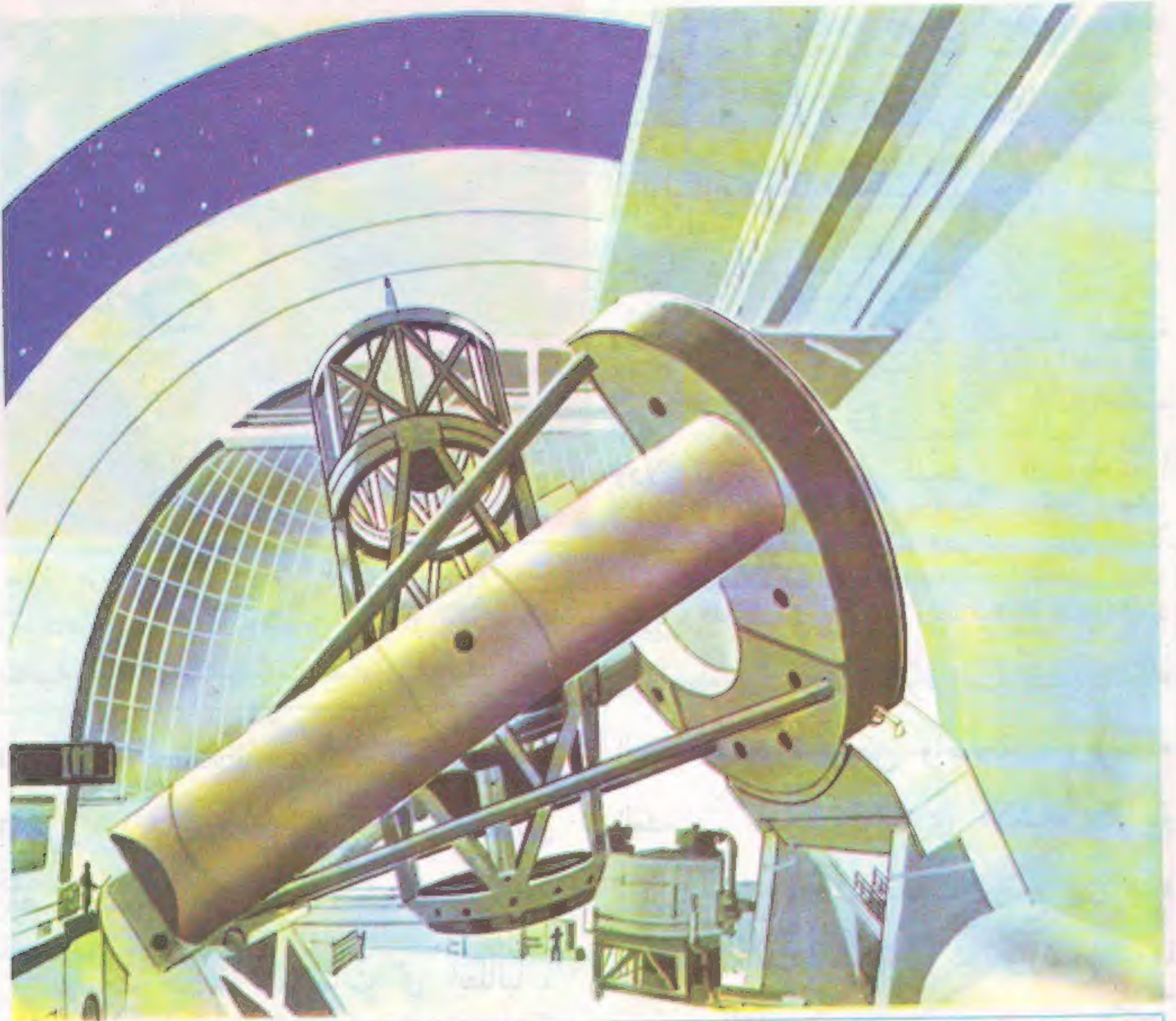
Les Grandes Inventions

F. Loy

Librairie Hachette



من النظارتين ، الى المنظار ، الى المقراب



كان « هرشل » ، في القرن الثامن عشر ، قد بنى مقراب كبيرة الحجم . بلغت المسافة البؤرية في أحدها ١٢ مترًا ، وكان معلقًا في الهواء بواسطة سواري وسلام وبكرات . واليوم يُعتبر مقراب « بالومار » الذي ورد ذكره في النص ، والذي جُهز بمرآة يبلغ قطرها ٥,٠٨ امتار ، أقوى مقراب في العالم .

الصدفة البحتة هي التي قادت الى صناعة زجاج النظارات ، وقد أفاد منها بعيدو البصر أولًا (les presbytes) . أيكون احد الصناع الايطاليين قد لاحظ يوماً أنَّ اسطوانات الزجاج المتفخة ، التي كانت توضع في أطر^(١) من الرصاص لتثبت في فجوات^(٢) النوافذ ، تكبر الأشياء التي يُنظر اليها من خلالها ، وتصحح ضعف بُعد البصر (la presbytie) ؟ ام يكون احد الهولنديين قد لاحظ الشيء عينه ، بواسطة قطعة من الجليد الطبيعي ؟ الامر الذي لا جدال فيه أنَّ بعضهم أخذ يصنع العدسات



نظارة مزدوجة العدسة من طراز قديم ، وُضِعَتْ
زجاجتاها المستديرتان في إطار من القرن او المعدن . وقد
انتشر استعمالها في مطلع القرن الرابع عشر.

المحدّبة (convergentes) ، ثم العدسات
المقعّرة (divergentes) التي تلائم المصابين
بقِصَر البصر (la myopie) .

وُلدت صناعة العدسات في ايطاليا ،
في نهاية القرن الثاني عشر ؛ ألا ان هذه
العدسات لم تصادف ايّ قبول لدى العلماء ،
بسبب الفلاسفة الذين تذرّعوا^(٣) لمحاربتها
بالقياس المنطقيّ التالي : أعطينا حاسة البصر
لنعرف الحقيقة ، والحال أنّ العدسات
تبدّل رؤية الاشياء ، اذاً لا بدّ من رفضها !
كان العلماء في ذلك الوقت يجهلون أنّ العين
ذاتها ليست ألا جهازاً بصرياً ، وان ما تراه
ليس «اصحّ» مما تُريها اياه عدسة مكبرة...

وهكذا فقد احتقر علماء الفيزياء العدسات
البصريّة ، سحابة ثلاث مئة سنة ، الى ان
نُشِرت في القرن السادس عشر مؤلفات
النابوليتاني «جان بابتست دّلا بورتا» . ففُتِحت
اخيراً ذاك الحظر^(٤) الذي لا يصدّق ،
وأطلقت احدى كُبريات الثورات العلميّة
التي عرفها التاريخ . وبناء لأقتراحات
«دّلا بورتا» ، خطر للبعض ان يجمعوا
العدسات بعضها الى بعض . كان «دّلا
بورتا» قد قال في كتابه (Magia Naturalis) :
«بواسطة العدسات المقعّرة أنت تُبصر الاشياء
البعيدة صغيرة ولكن واضحة ؛ وبواسطة
العدسات المحدّبة ، ترى الاشياء القريبة
أكبر وأوضح . فان حذقت الجمع بين هذه
وتلك ، رأيتَ بشكل اكبر وأوضح ، ما
بُعَدَ من الاشياء وما قُرِب .» مثل هذا الكلام
يمكن اعتباره اعلاناً عن المقراب^(٥) الفلكي
وعن المُجهر^(٦) !

يُنسب المنظار الأول عامةً الى الهولندي
«ذكرّيّا جنسن» ، من مدينة «ميدلبورغ» ،
ويعود تاريخ صنعه الى عام ١٥٨٠ . ألا ان
«ديكارت» يقول ان فضل صنعه يعود إلى
«جاك ميتيوس» «الألكماري» الذي ارتأى ان
يضع في طرف أنبوب «زجاجة انتفخ

وسطها قليلاً عن أطرافها» ، وفي الطرف الثاني «زجاجة انتفخت اطرافها اكثر من وسطها». ولقد ذُكر في هذا المجال هولنديان آخران هما «كورنيليوس دريبل» و«هانز ليرشي». ولكن ما كان أكثر خطورة^(٧) من هذا النقاش المتصل بأسبقية الاختراع ، أن «غاليلي» قد أكبَّ^(٨) بدوره ، ويديه ، على صناعة عدسات ومناظير رفع فيها رقم التكبير القياسي الذي كان معروفاً

تحت : «غاليلي» ومنظاره الذي فكر باستعماله أولاً للأغراض العسكرية ، قبل أن يستخدمه في دراسة الفلك ؛ فأعلم دوج البندقية أنه يمكنه من رؤية السفن المعادية ، من مسافة أبعد .

في أيامه ، من ثلاث مرّات الى ثلاثين مرّة . فما كان من العجب في شيء ، يوم وجهه انابيه الى السماء عام ١٦٠٩ أن يكتشف كل جديد عجيب ! والواقع ان «غاليلي» قد اكتشف ما لم يره أيّ انسان قبله : اكتشف ان للمشتري اقماراً ، وان للزهرة ادواراً كأدوار القمر ، وأن على القمر جبلاً ، وأن في الشمس بقعاً تدل حركتها المنتظمة على ان الشمس تدور. ورأى أن المجرة تعجّ بالنجوم ..

ظهرت النظارات الفلكية ، وما لبثت المقاريب ان انضمت اليها . هذا ، واضخم مقرب معروف في أيامنا هو عملاق جبل «بالومار» في كاليفورنيا ، الذي يبلغ قطر مرآته خمسة امتار ، والذي يمكن مضاعفة مجاله عشرات المرات ، ويمكن مضاعفة حساسيته مئة مرّة ، بفضل المقرب الالكتروني الذي اخترعه عالمان فرنسيان هما «اندره لالماند» و«موريس دوشين» .

مرصد «جبل بالومار»

على رأس جبل من جبال كاليفورنيا يبلغ ارتفاعه ١٧٠٠ متر ، هو جبل «بالومار» .. وعلى مسافة ٥٠ كيلومتراً من المحيط الهادي ، ينتصب مرصد بالومار بقبته الهائلة ، ومقرا به الضخم الذي يُعتبر أكبر مقرب في العالم .



وقد دخل هذا المقراب مجال العمل ، في رصد الكواكب والفلك ، في ٥ حزيران ١٩٤٨ ، أي بعد انقضاء عشر سنوات على وفاة المهندس العبقرى « جورج إلري هيل » ، الذي وضع تصميمه وحدد الشروط الضرورية لبنائه .

أغرب ما في هذا المقراب مرآته ، التي يبلغ قطرها ٥ أمتار ، والتي تم صبها ، بعد عدة محاولات ، في ٢ كانون الثاني ١٩٤٤ ، والتي استغرق تبريدها ثمانية أشهر ، والتي استغرق نقلها الى مشاغل الصقل التابعة لمؤسسة كاليفورنيا التقنية ، اسبوعين كاملين . وفي تشرين الثاني ١٩٤٧ ، نُقلت تحت الحراسة الشديدة الى مرصد جبل بالومار ، حيث تُبِت في موضعها من المقراب . تغطي المقراب قبة يبلغ قطرها ٤٢ متراً وارتفاعها ٤١ متراً . أما الانبوب المعدني

التفسير

- ١- أطر : جمع إطار : ما يحيط بشيء ليحفظه : إطار المنخل ، إطار الصورة .
- ٢- فجوات : جمع فجوة ، ثقب ، فتحة .
- ٣- تذرعوا بالحجة : تسلحوا بها .
- ٤- الحظر : المنع . حَظَرَ الشيء : منعه .
- ٥ : المقراب : منظار يقرب الأشياء البعيدة ، يُستعمل لرصد النجوم .
- ٦- المجهر : منظار يكبر الأشياء الصغيرة .
- ٧- خطورة : أهمية
- ٨- أكبَّ على العمل : اهتم به ، انصرف اليه .

الذي وُضعت فيه المرآة ، فيزن ٥٩ طناً ، ويرتكز على قاعدة ضخمة ذات ذراعين ، موازية لمحور الارض وموجهة بمنتهى الدقة ناحية الشمال . تتصل الذراعان بنضوة معدنية يبلغ قطرها ١٤ متراً ووزنها ١٤٠ طناً . أما وزن القاعدة ونضوتها فيبلغ ٢٥٠ طناً . إلا أن تركيب هذا الجهاز الهائل الضخامة ، قد بلغ من الدقة والكمال حداً لا يحتاج معه تحريكه ، في اتجاه شرقي - غربي ، إلا الى محرك صغير لا تزيد قوته على ثلاثة أحصنة .

ومن غريب هذا المقراب ايضاً ، ان أنبويه يحوي غرفة للرصد تنتصب على ارتفاع ١٧ متراً فوق المرآة الكبرى . وأذهل خصائصه أنه يستطيع أن يبلغ في رصده ، مناطق فلكية تبعد عن الارض مسافة مليارين من السنوات الضوئية . . .

الاسئلة

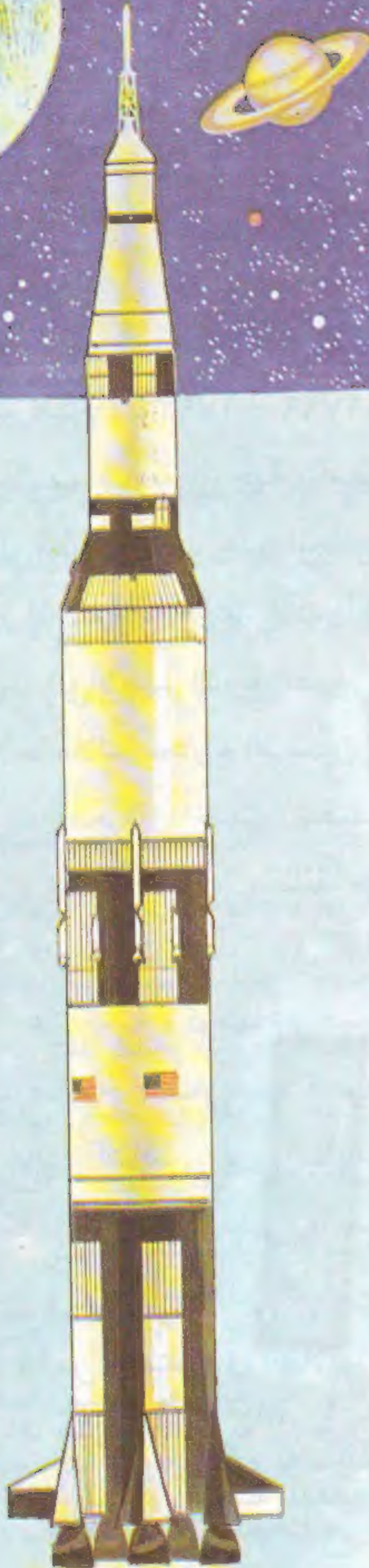
- ١- ما هي الصدفة التي قادت الى صناعة زجاج النظارات .
- ٢- لماذا لم يستغل العلماء امكانيات العدسات ، على الصعيد العلمي ، قبل القرن السادس عشر ؟
- ٣- ما هو فضل « دلابورتا » في هذا المجال ؟
- ٤- كيف طور « غاليلي » المنظار ؟ وأي غرائب اكتشف ؟
- ٥- ماذا عرفت عن مقراب جبل « بالومار » ؟

السهم الناري يصبح آلةً تتحرّك من الأرض

في الألف الثالث قبل الميلاد ، ابتدع^(١) الصينيون السهم الناري ، وكان يُطلقه انفجار البارود الذي كانوا قد اخترعوه. وتقول الاسطورة^(٢) إن العلامة^(٣) «فان غو» قد حاول ، في ذلك العصر ، أن يطير بواسطة طيَّارتي ورق مجهَّزتين بمجموعة من الاسهم النارية التي كان على بعض العبيد ان يُشعلوها معاً. إلا أن الجهاز احترق ، فقضى^(٤) «فان غو» في الحريق ، وذهب ضحية هذا الخطأ الفني .

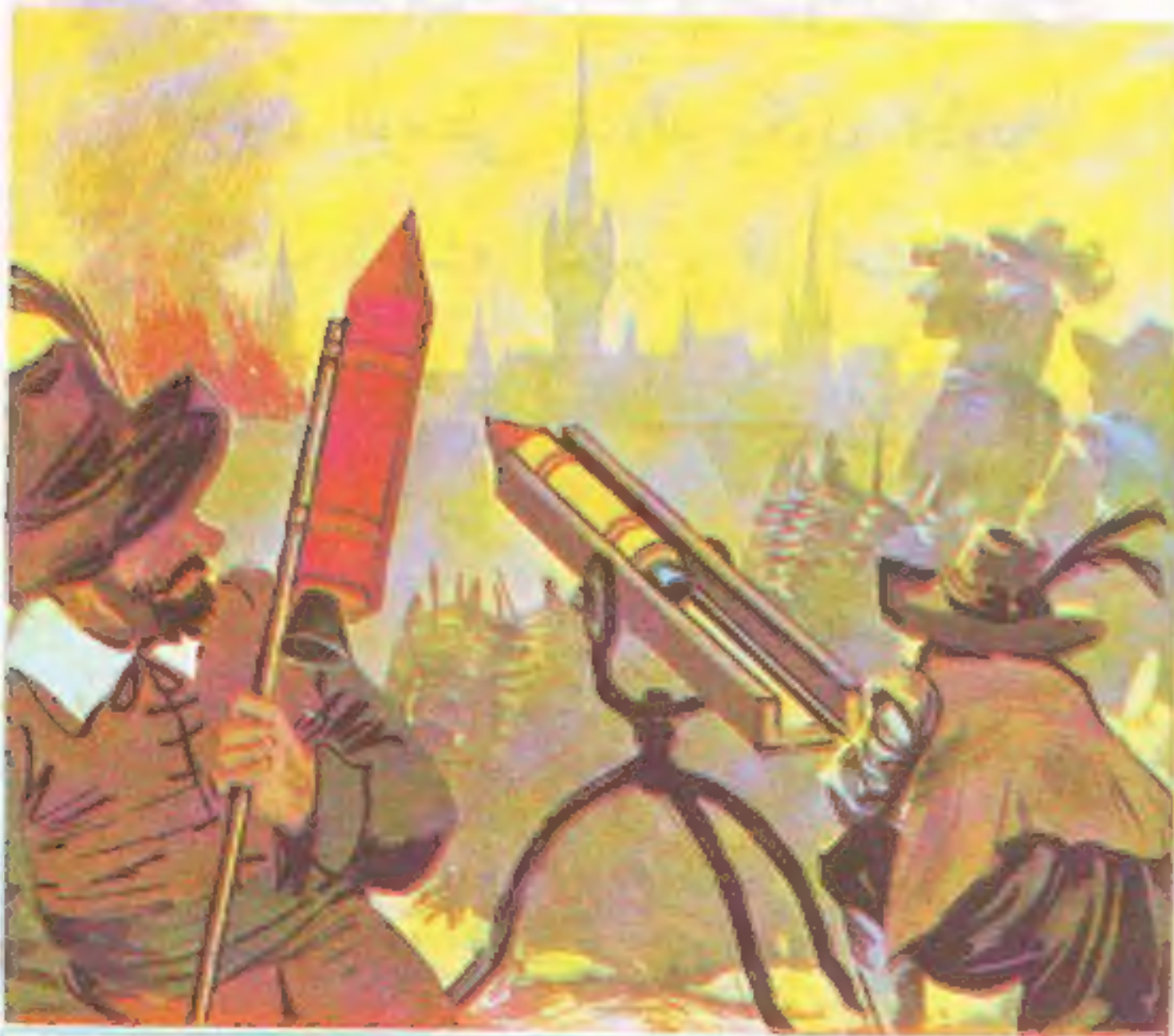
في بلاد الصين ، استُخدمت الاسهم النارية لأول مرة لأغراض عسكرية ، وكان ذلك على حساب التتار. ثم استوردتها الغرب في القرون الوسطى ، وقد يكون «دونوا» رفيق «جان دارك» الشهير ، قد استعملها في تحرير «نورمانديا» ، لأحراق عربات الأنكادز الخشبية .

الصاروخ الأميركي العملاق «ساتورن» . المثلث الطبقات ، والبالغ في ارتفاعه ٤٥ متراً ، وفي وزنه لدى الانطلاق ٢٧٤٠ طناً ، والقادر على ان يرفع حمولة ٦٢ طناً . انه الصاروخ الذي مكّن من تحقيق رحلات برنامج أبولو المثيرة ، الى القمر .

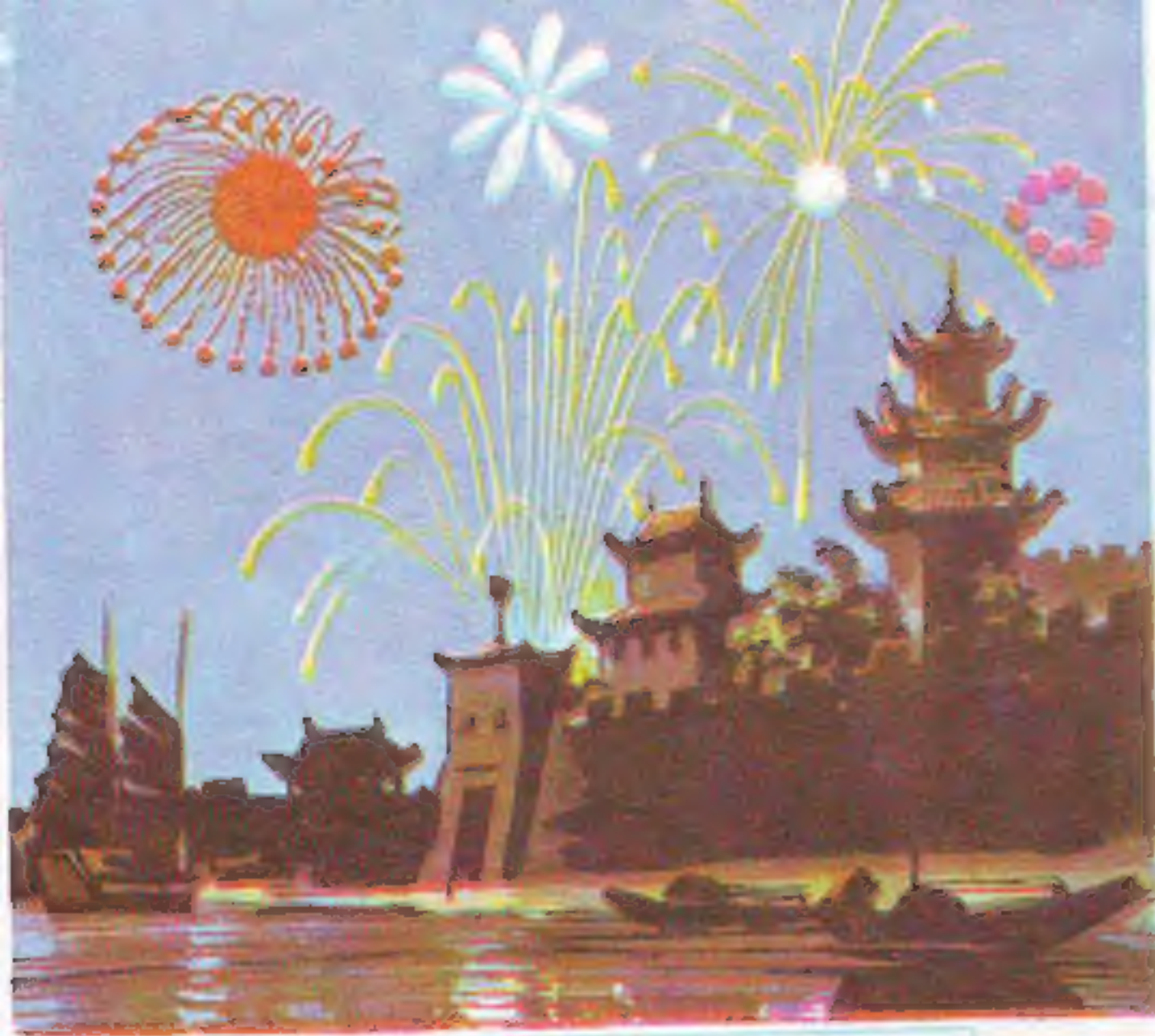


ولكن قادمًا جديدًا هو المدفع سيُبعد السهم عن ساحات القتال ، فيُسمى لعبة نارية تُحيي أعياد الامراء اولاً ، ثم ابتهاجات الشعب والعامّة . بيد انه ، كجهاز حرب ، سيعود فيظهر في اوربا على إثر تجربة قاسية عاشها الجيش الأنكليزي في الهند ، وكان سلطان «ميسور» «تيبو سحيب» قد أمطره ، في معركتي «سيرنغبتام» ، ١٧٩٢ - ١٧٩٩ ، وابلاً^(٥) من الاسهم النارية الموجهة بواسطة قنا^(٦) الخيزران الطويلة . بعد هذه المحنة ، درس الانكليز الموضوع ، واعتقد الكولونيل «وليم كُنْغْرِيف» ان الاسهم النارية المطورة^(٧) قد تشكّل سلاحاً ملائماً لمحاربة الفرنسيين ، فجَهَّز صواريخ مُحْرِقة أخذت تقصف مدينة «بولون» عام ١٨٠٦ ، منطلقة من زوارق كانت قد دخلت الميناء . وفي العام التالي إنْهال^(٨) على مدينة «كوبنهاغ» خمسة وعشرون الف صاروخ «كُنْغْرِيف» فدمرها ... وانفتح باب التنافس بين الولايات المتحدة وفرنسا ، وبريطانيا العظمى والنمسا وحتى سويسرا ، وكلُّ يحاول ان يؤمّن للصواريخ مزيداً من الاستقرار في انطلاقها ، وبضاعف مداها وقدرتها التدميرية^(٩) . وتبيّن ، آخر الامر ، أنَّها لا تقدر على منافسة المدفعية ،

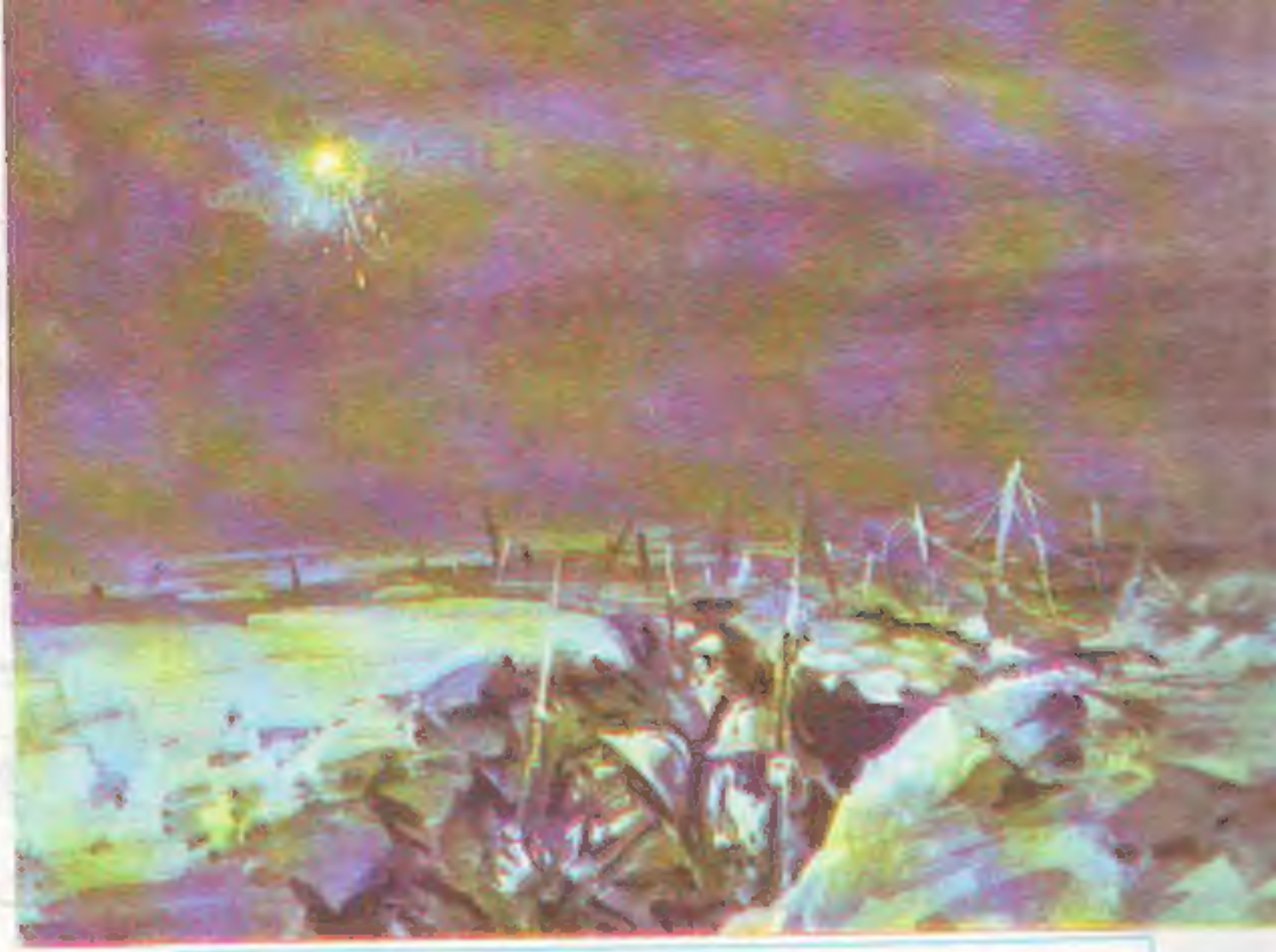
ولذا لم تُستخدم ، في اثناء الحرب العالمية الأولى ، الا للتأشير ولأنارة مواقع العدو . ولكن مصيراً آخر خارقاً كان في انتظارها . ذلك أنَّها بعدما غدت نفّاثة ، واستغنت عن الهواء في التموين والدفع ، شكّلت الوسيلة المثالية لارتداد طبقات الجو العليا حيث يندُر الهواء ، ولاجتياز المسافات الفاصلة بين الكواكب حيث يسيطر الفراغ . ففي اوائل القرن العشرين ، أرسى^(١٠) ثلاثة من العلماء النظريين الكبار أسس الملاحة الفضائية وهم : الروسي «قسطنطين تسْيُولْكُفسكي» ، والفرنسي «روبير اينو بلتيري» ، والألماني «هرمان أوبرث» فيما كان الاميركي «روبرت غودار» منصرفاً الى «علم الصواريخ» . الا انه ، كان لا بدّ من تدخل صواريخ ف ١



صاروخ مُحْرِق ، أيام حرب الثلاثين سنة .



ألعاب نارية في الصين .



صواريخ مضیئة فوق الخنادق ، في اثناء الحرب العالمية الاولى (١٩١٤ - ١٩١٨) .

سرعتها أولاً ثم تفقد سرعتها شيئاً فشيئاً ، مع احتكاكها بالهواء : ينطلق الصاروخُ ببطءٍ ، ثم تأخذ سرعته في الازدياد حتى تبلغ ٣٨٠٠٠ كلم في الساعة ، في المجال الفضائي .

كانت المانيا تعمل من أجل بناء الصواريخ ، قبل الحرب العالمية الثانية بسنوات ، اعتقاداً منها بأن الصواريخ قد تكون قذائف رهيبة بعيدة المدى . ولما وجد هتلر نفسه في مأزقٍ حرجٍ يهدد جيوشه بالهزيمة ، أمرَ ببذل أقصى الجهود لبناء ما كانت الدعاية تسميه إذ ذاك ، «بالأسلحة السرية» ، وهي تعني الصواريخ .

وأشهرُ من عمل على تحقيق هذه الغاية ، عالمٌ شاب هو «فرنر فون براون» ، فبني تلك الصواريخ المخيفة التي عرفت بِـ ف ١ وف ٢ .

وف ٢ الفاجع ، خلال الحرب العالمية الثانية ، للوصول الى تحقيق الصواريخ الضخمة القادرة على إطلاق المسابر^(١) والمختبرات حتى الكواكب السيّارة كالمریخ والزهرة والمشتري ، والعربات التي ستسمح بنزول البشر على سطح القمر .

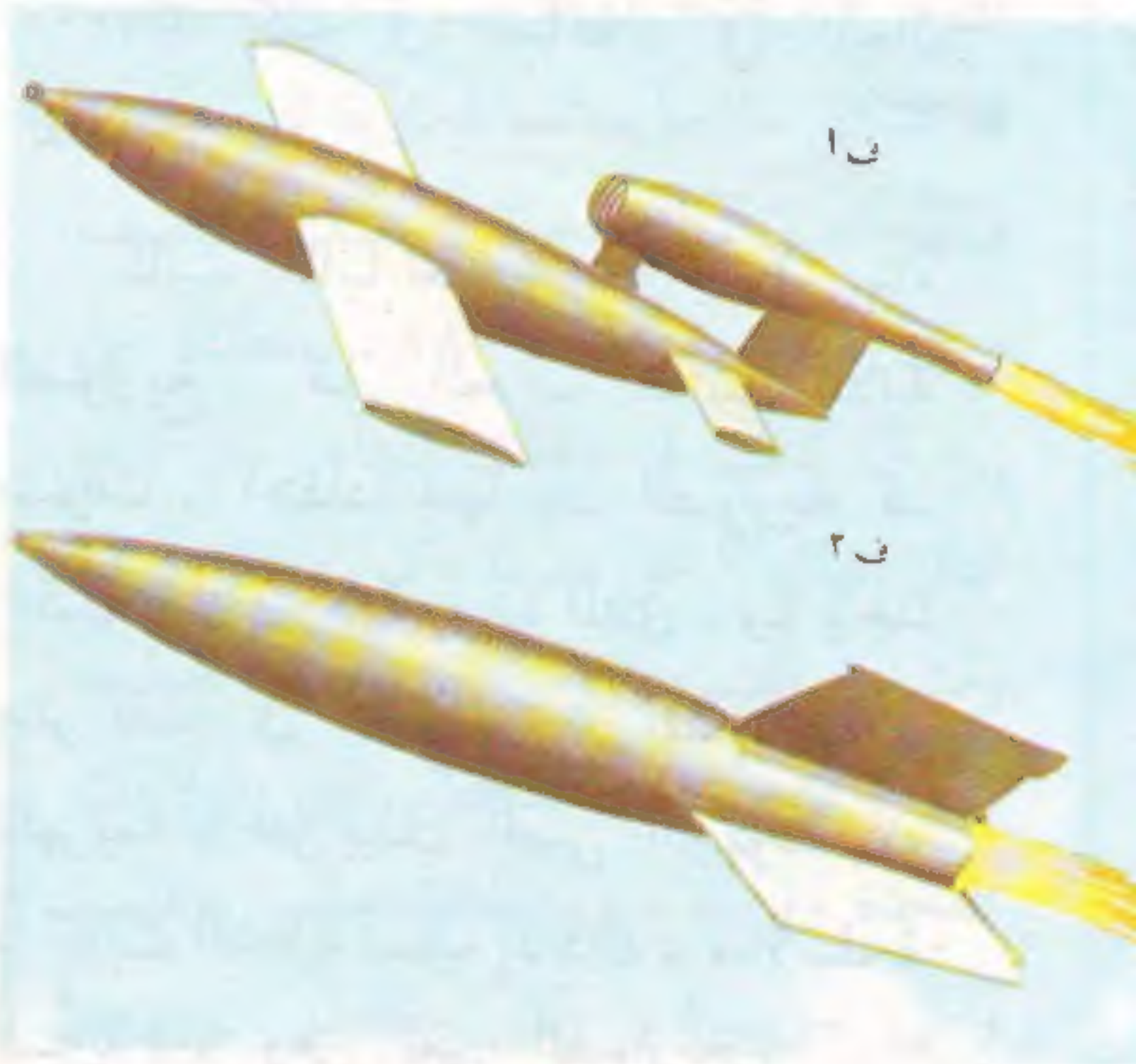
حول الصواريخ

في مطلع القرن العشرين ، أطلق بعضُ العلماء فكرةً مفادها أنَّ الانسان لا يستطيع اجتياز الفضاء وبلوغ عوالمٍ جديدة ، إلا إذا امتطى صاروخاً . . . سخر الناسُ بأولئك العلماء ، الا أنَّهم كانوا على حقّ .

ذلك أن الصاروخ هو القذيفة الوحيدة التي لا تبلغ سرعتها القصوى عند الانطلاق . ففيما تنطلق الرصاصة او القنبلة بأقصى

ولقد حظي الاميركيون بنماذج من صاروخ
ف ٢ ، فنقلوها الى بلادهم ، وانصرفوا
الى دراستها وتحليل أسرارها .

ما انتهت الحرب ، حتى انتقل «فون
براون» نفسه الى اميركا ، فاكسب الجنسية
الاميركية ، ووضع معرفته وعبقريته في
خدمة الولايات المتحدة . تشعبت الابحاث
منذ ذاك التاريخ ، وتالت دون انقطاع ،
حتى خرجت بنماذج من الصواريخ يفوق
بعضها بعضاً في الضخامة والقوة ، فولدت
صواريخ «جويتر» و «طور» و «أطلس»



ف ١ و ف ٢ ، وهما قذيفتان ذاتيتا الاندفاع ، حقق
صنعهما فريق «فون براون» الالماني ، في
«بينوندي» ، واستُعملا في اواخر الحرب العالمية
الثانية ، ضد انكلترا بخاصة .

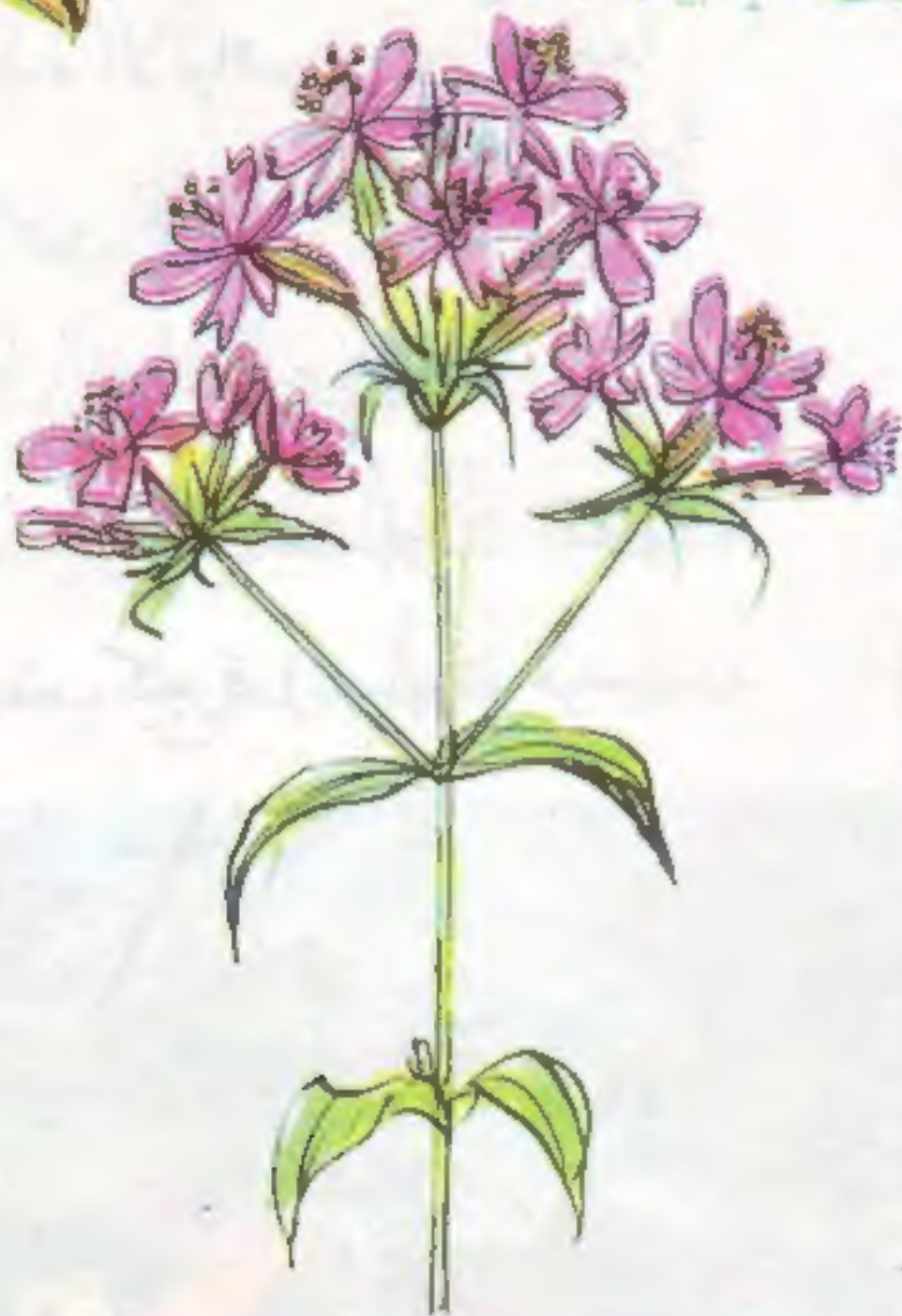
و«تيتان». وبُنيت الصواريخ المتعددة الطبقات
فمكنت العلماء في اميركا ، كما في روسيا ،
من حمل الاقمار الاصطناعية الى الفضاء ،
ثم مكنتهم من حمل الرواد في مركباتهم
الفضائية الى القمر . وهي الآن تنقل الى
الفضاء مختبرات بكاملها ، وترسل الى
السيارات والكواكب البعيدة ، أقمار رصد
مزودة بأدق الأجهزة وأكملها .

التفسير

- ١ - ابتدع : اخترع .
- ٢ - الاسطورة : حكاية خيالية
- ٣ - العلامة : العالم الكبير
- ٤ - قضى : مات
- ٥ - وابل : مطر غزير
- ٦ - قنا : جمع قناة ، قصبة
- ٧ - المطورة : المحسنة
- ٨ - انهال : سقط
- ٩ - التدميرية : التخريبية .
- ١٠ - أرسى الأسس : أقر القواعد الأساسية .
- ١١ - المسابر : جمع مسبر : آلة قياس الاعماق والابعاد .

الأسئلة

- ١ - من ابتدع السهم الناري ؟ ومتى ؟
- ٢ - أين استخدمت الاسهم النارية لاغراض عسكرية ،
للمرة الاولى ؟
- ٣ - ما كان اثر ظهور المدفع على الاسهم النارية ؟
- ٤ - من أين اقتبس «وليم كنغراف» فكرة استعمال
الاسهم في القتال ؟
- ٥ - لأي غرض استعملت الصواريخ في الحرب العالمية
الاولى ؟
- ٦ - وفي الحرب العالمية الثانية ؟
- ٧ - اي مصير عظيم كان ينتظر الصواريخ ؟



الصابون والمنظفات المنافسة

بعض النباتات ، والصابونية منها بخاصة ، تلك التي تزهر في الصيف فتفتح تويجاتها الزهرية على جوانب الطرقات ، تحتوي على الصابونين ، وهي المادة التي تُثير الرغبة في العصير المستخرج من النبتة عن طريق الغلي ، أو قل هي المادة البديلة عن الصابون والتي طالما استعملها سكان الأرياف . الى الصابونين كذلك يدين بخصائصه «خشب باناما» الذي ينبت في جزر «الأنثيل» . ولا شك في أن مثل هذه النباتات قد استعمل للغسيل منذ أقدم العصور . ولكن سرعان ما استعمل الصابون وقد صنع أولاً من الودك أو شحم الامعاء ورماد الخشب . ثم تعلم الناس ان يستخرجوا من رماد بعض النباتات القلوية مستحضرات يمكن مزجها بأجسام دهنية .

١ - غصن مزهر من نبات « الأنثيل » الصابوني (سابيندوس سابوناريا) .

٢ - الصابونية العادية (سابوناريا أفيسينالي) .

٣ - من المشاهد المألوفة : تطير فقاقيع الصابون .

وقد ورد في الكتاب المقدس أن الله قال على لسان إرميا : « أنك لو اغتسلت بالأشنان (الصودا) والبوتاس ، لبقيت خطيئتكم ماثلة أمامي »

الصابون يبقى في الأساس حصيداً اتحاد جسم دهني من أصل حيواني أو نباتي ،

بجسم قلويّ كالبوتاس والصودا . ولقد
بتنا نعرف الآن العمليات الفيزيائية والكيميائية
التي بها يعمل الصابون على تنظيف الغسيل ،
والواقع أنّ بعض الظواهر الكهربائية هي التي
تتدخل في عمل الصابون . فان شحنة من
الكهرباء السلبية تعلق بالألياف النسيج وبالحلاليات
التي استقرت على هذه الألياف ، في آن معاً .
وما يفصل هذه عن تلك إنما هو عملية
تتبادل ينشطها الصابون .

الى جانب انواع الصابون التقليدية
المعروفة منذ سنوات كثيرة (صابون مرسيليا ،

الصابون الطرابلسي ، الصابون المطيب ، الصابون
الأخضر...) ظهرت منظّفات تركيبيّة اخذ
نطاق عملها^(٣) يتسع ويتنوع يوماً بعد يوم ،
بحيث يكون لكلّ من الاوساخ منظّفها .
والحال ان الاوساخ والأدران كثيرة التنوع ،
والغسل يطمح في الوصول الى إزالتها عن
الانسجة . أمّا التبييض فغايته اتمام هذا
التنظيف بازالة الاصفرار العالق بالألياف .

ولقد اثبتت هذه المنظّفات الجديدة
أنّها أفعل من الصابون وأجدي^(٤) ، والفضل
في ذلك يعود أولاً الى قدرتها الكبيرة على



من مشاهد الريف : غسل الثياب في الجدول .

البلل. فلو سُكِبَتْ كَمِيَّةٌ ضئيلة من هذه المنظِّفات في بركة يسبح فيها البط، لَغَرِقَ هذا البط بسرعة، بعد أن يفقد ريشه مناعته^(٥) ضدَّ البلل... أضفْ الى ذلك قدرة هذه المنظِّفات التركيبيَّة على الإِرْغَاء والتَّنْظِيف، تُدْرِكُ أسباب النجاس الذي تصادفه، وتفهم كيف انها قد حلَّت محل الصابون في معظم المجالات.

وبعضها لآنية المطبخ والارض والجدران، وبعضها للسيَّارات والطائرات والمعامل. إلا أنَّها كلُّها تلتقي عند خاصَّة واحدة: هي قدرتها على حلِّ الأوساخ والأدران والبُقع، وما كان منها زيتياً دهنيّاً بنوع خاص، حتى يتمكَّن الماء من حمله وجرفه.

في جملة المنظِّفات الحديثة الكثيرة الشيوع، منظِّفات مصنوعة من مشتقَّات النفط، تتَّخذُ شكلَ حبوب صغيرة بيضاء، غالباً ما تُعَطَّر وتُمزج ببعض المُستحضرات المُفلُورة، التي تُكسِبُ الغسيلَ المنشَف في الشمس بياضاً ناصعاً أصيلاً.

ثم أتى دور الخمائر (الأنزيم)، او دور بعضها على الأقل، نظراً لقدرة على إتلاف^(٦) البروتينات. والحقيقة ان هذه الخمائر المستخرجة من بعض البكتيريا او بعض الفطور المستنبطة لهذا الغرض، تستطيعُ أن تُزيلَ الاقدارَ العضويَّة^(٧) المستعصية^(٨) كَلَطَخَات الثمار والدم.

الآ أن الماء يُتلفُ بعضَ الانسجة، فلا يصحَّ غسلُها به. ولذا تلجأ بعضُ مصانع التَّنْظِيف، الى تَنْظِيف الثياب «على الناشف» او «على البخار». تُوضع الثيابُ في غرف خاصَّة، وتسلَّط عليها المُستحضرات بشكل أبخرة، فتحلُّ الأوساخ والبُقع الدهنيَّة دون أن تبلَّ الانسجة ودون أن تُؤذيها. ثم تُطرَد هذه الابخرة بمراوح قويَّة، لتعود فتلتئم في مكررات خاصَّة، تُعيدُها الى الاستعمال من جديد. أمَّا الثياب المنظَّفة على هذه الطريقة، فلا تَبَلُّ ولا تَبَدُّل ولا تضيق.

المنظِّفات أشكال وألوان وأنواع...

تغصُّ محلات السمانة في أيَّامنا، كما تغصُّ المتاجر الكبرى ر «السوبرماركت» بأنواع لا تحصى من المنظِّفات، وأشكال وألوان لا حصر لها من الصابون. فهناك البرش والمسحوق والسائل والبخاري، وهناك المعطر وغير المعطر. بعضها للجسم وبعضها للثياب،

رغوة المنظفات التي تقذفها المجاريير والمعامل فتجتاح الجداول وتلوثها تلويثاً خطيراً . وقد عالج الكيميائيون هذه الآفة ، بصنع مستحضرات سريعة التلّف ، يكون لها من البناء النووي ما يسهّل إتلافها ، بفعل العضويّات الدقيقة الموجودة في المياه . الا ان صيانة الطبيعة تقضي بمراقبة هذا العمل مراقبة صارمة .



الاسئلة

- ١ - ما هي الصابونية ؟ وماذا تحتوي ؟
- ٢ - ممّ يُصنع الصابون ؟
- ٣ - كيف يفسّر عمل الصابون علمياً ؟
- ٤ - كيف ، ولماذا تنوّعت المنظفات التركيبيّة ؟
- ٥ - ما فضل المنظفات المركّبة على الصابون ؟

التفسير

- ١ - القلويّة : نسبة الى قِلو : شيء يُتخذ من حريق نبات الحمض .
- ٢ - ماثلة : ظاهرة ، حاضرة .
- ٣ - نطاق العمل : مجاله .
- ٤ - أجدي : أنفع
- ٥ - مناعته : المناعة : عدم التأثير ، قدرة على المقاومة .
- ٦ - إتلاف : مصدر أتلّف : أفسد ، قضى على .
- ٧ - الاقذار العضويّة : الاوساخ ذات الاصل النباتي او الحيواني .
- ٨ - المستعصية : الممتعة ، العاصية .

ولادة حضارة

- ١ - من الحجر المقطوع إلى مكائن الصناعة ذات الذاكرة • السيطرة على النار • ولادة الكتابة
- ٢ - الزجاج مادة شفافة • الدولاب جهاز نقل • طائرة الورق • أكثر من لعبة بسيطة
- ٣ - آلات قياس الوقت • الورق، مطية الفكر • الطرقات، سبل اتصال بين الشعوب
- ٤ - السيطرة على المعادن • المرأة : من دنيا التبرج إلى دنيا العلم • رهط ذاتيات التحرك
- ٥ - من النظارين إلى النظار إلى المقرب • السهم الناري يصبح آلة تحرر من الأرض • الصابون والظفان للنافسة

التقنية تقوم بأول تحدياتها الكبيرة

- ٦ - الطمعة المائية والطمعة الهوائية • البارود • الطباعة من عهد غوتنبرغ إلى ... غد
- ٧ - الأسلحة النارية عدة هلاك • البرصعة • طرق الكشوف، في طقم الفرس، خلاص لأمهقين
- ٨ - "دولاب إسكال" جذ الآلات الحاسبة الإلكترونية • من المظلة إلى الدبابة • آلات إهدات الفراغ
- ٩ - التحرك على وسادة من هواء • الحجر في سيطرته على المتاهي الصفر • ميزان الضغط

من الحرف اليدوية إلى الصناعة

- ١٠ - الآلة البخارية • من المراكب البخارية الأولى إلى السفن الحديثة • من "الصحافة" إلى "الصاعقة"
- ١١ - المروحة والطلاق الملاحية ... • من عربة "كونيو" البخارية إلى سيارتنا • غاز الإضاءة ...
- ١٢ - الآلات الإلكترونية • "شاريب" "فرنكلين" • من النظار إلى البالونات الفضائية
- ١٣ - تلفراف "شاب" • من النسيج البدائي إلى نول الحياكة • التذاجة الأولى وذريتها
- ١٤ - بطارية "فولتا" • عبادات الثقاب • السكة الحديدية والقاطرة البخارية
- ١٥ - "لينيك" و "الستيتسكوب" • علم المحفوظات التي تعد بالمليارات • التربينات في العمل
- ١٦ - التلفراف الكهربائي مخترع ريتام ... • آلة الحياطة • عذبة التصوير تنفتح على كل شيء
- ١٧ - لوحة الألوان المركبة • المحرك المتفجر يجهز ملايين السيارات • التبنج المخدر

العالم يُبدل معالم وجهه

- ١٨ - الديناميت للتراث والضراء • حفار آبار النفط • من الآلة الكاتبة إلى الطباعة الإلكترونية
- ١٩ - صناعة البزد • الدينامو مولد التيار • المحرك الكهربائي • من السيولوب إلى اللدائن
- ٢٠ - الميكروفيام يضع مكتبة في حقيبة • الكلام المنقول في سلك • التزام والقاطرة الكهربائية
- ٢١ - سلسلة البزد • أديسن والمصباح الكهربائي • من الفونوغراف الهادي إلى الإلكترونيات
- ٢٢ - حجرة الهواء وأجهزة المطاط • عصر المدير في البناء • انبوب أشعة إكس يقهر الكثافة
- ٢٣ - من الفلستسكوب إلى السيناسكوب • تسجيل الأصوات والصور • وطراط يخفق بالآمال الرهبة
- ٢٤ - محرك ديزل يخرج من قذاحة • الاتصالات البعيدة الذي تنتقل على موجات الاثير • البليستوغراف
- ٢٥ - زجاج لا يبرح • آلات توليد العواصف • الصور اسمرية على الشاشة الصغيرة

من الذرة إلى الفضاء

- ٢٦ - كاشفات الجزيئات الدقيقة • المدفعية الذرية • المحرر الإلكتروني عين قادرة على رؤية الفيزومات
- ٢٧ - الرادار السامر • من الأبنيق القديم إلى أبراج مصافي النفط العالية • المفاعل النووي
- ٢٨ - الترنزستور والترنستورات • الأجهزة الفضائية • الأفران التي تنهج في طاقة أشسن

من الحَجَرِ المَقْطُوعِ الأول الذي يتضمّن "بالقوة" مجموعة الأدوات الضخمة التي سيقدم الإنسان على صنعها في مستقبل التاريخ، ومن الرموز القديمة التي تذكر بابتداع الكتابة ... إلى نافخ الزجاج الذي يوحى بانطلاقة الفنون النارية ... إلى المسلة التي تذكرنا بظليها المنقول، إنها كانت في القِدم، أول أداة لتعيين الوقت ... إلى صفائح الحجارة المرصوفة التي تتحدث عن الطريق التي انفتحت رحبة طويلاً أمام المبادلات ... مراحل مختلفة متعاقبة لحضارة رأت النور، ومضت تشق طريقها نحو الأفضل ...

تأليف : ف. ف. ليو
ومصوم : ب. بروبيست
ترجمة واعداد : سهيل سماعة